

Стоит отметить, что больший экономический эффект мы получим при использовании данной технологии без реагентов, поскольку не требуется сам реагент (какое-либо вещество), не возникают эксплуатационные расходы, включая расход реагента, срок эксплуатации выше, нет ограничений по использованию и др.

Таким образом, основные проблемы системы питьевого водоснабжения г. Вологда возникают при конструировании самих блоков очистных сооружений, что и создает угрозу экологической безопасности.

### *Библиографический список*

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2017 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. Вологда: [б.и.], 2018. 257 с.

2. ГН 2.1.5.2280-07. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения №1 к ГН 2.1.5.1315-03. Утв. Гл. гос. санитар. врачом РФ 28.09.2007 № 75: введ. 15.12.2007 // Техэксперт: инф.-справ. система / Консорциум «Кодекс».

УДК 674.81

Бак. О.В. Быкова, Е.А. Коткова  
Рук. А.В. Савиновских, А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПЛАСТИКА ИЗ БИОМАССЫ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО**

На сегодняшний день стремительное распространение борщевика Сосновского нарушило экологическое равновесие и стало серьёзной проблемой в Российской Федерации. Уже несколько лет ведутся поиски эффективных способов борьбы с борщевиком. Существующие методы являются либо недостаточно эффективными, либо опасны для окружающей среды. Но помимо борьбы, не менее важно было бы заняться поиском путей рационального применения данного растения.

Одним из решений данной проблемы может стать получение растительного пластика без связующего, который будет обладать оптимальными физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

В работе [1] показана возможность получения изделий прессованием из отходов деревообработки и лесного хозяйства без добавления синтетических смол или минеральных связующих, в качестве пресс-материала используется древесная прессовочная масса без связующего (ДП-БС) или масса растительного происхождения (РП-БС).

Цель нашей работы – исследование возможности получения растительного пластика на основе биомассы борщевика Сосновского (стебли и соцветия борщевика) с высокими физико-механическими свойствами. Предварительно определялось содержание лигнина и целлюлозы в исходном сырье. Содержание лигнина получилось 24,9 % и целлюлозы 33,1 %.

С целью исследования физико-механических свойств растительных пластиков без связующего была составлена матрица планирования полного двухфакторного эксперимента со звездными точками (табл. 1) [2]. Постоянными факторами являлись: давление прессования 40 МПа, продолжительность прессования 10 минут и время охлаждения под давлением 10 мин, масса пресс-сырья 18 г. Изменяющимися факторами являлись: температура прессования ( $\min = 160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\max = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), влажность пресс-сырья ( $\min = 8\text{ }\%$ ,  $\max = 16\text{ }\%$ ). Образцы изготавливались методом прессования.

Таблица 1

Матрица планирования полного факторного эксперимента со звездными точками

№ опыта	Кодированные значения факторов		Натуральные значения факторов	
	$X_1$	$X_2$	$Z_1\text{ (}^{\circ}\text{C)}$	$Z_2\text{ (}\%\text{)}$
1	1	1	180	16
2	1	-1	160	16
3	-1	1	180	8
4	-1	-1	160	8
5	$+\alpha$	0	184,3	12
6	$-\alpha$	0	155,7	12
7	0	$+\alpha$	170	18,6
8	0	$-\alpha$	170	5,4
9	0	0	170	12
При $n_0=2$ , $\alpha^2=2,164$ ; $\alpha=\sqrt{2,164}=1,43$ ; $+\alpha=1,43$ ; $-\alpha=-1,43$				

За выходные параметры взяты: плотность ( $Y(P)$ , г/см<sup>3</sup>), прочность при изгибе ( $Y(\Pi)$ , МПа), твердость ( $Y(T)$ , МПа), водопоглощение ( $Y(B)$ , %), разбухание ( $Y(L)$ , %) и ударная вязкость ( $Y(A)$ , кДж/м<sup>2</sup>). Для исследований изготавливались образцы с толщиной 2 мм и диаметром 90 мм.

Значения физико-механических свойств полученных образцов РП-БС приведены в табл. 2.

Таблица 2

Значения физико-механических показателей растительного пластика на основе борщевика

№ опы-та	$\gamma(P)$ , г/см <sup>3</sup>	$\gamma(HB)$ , МПа	$\gamma(\Pi)$ , МПа	$\gamma(B)$ , %	$\gamma(L)$ , %	$\gamma(A)$ , кДж/м <sup>2</sup>
1	1052,2	79,8	8,3	68,9	2,7	3,9
2	977,1	85,1	7,6	100,3	4,2	3,7
3	1073,0	87,7	10,4	88,9	5,6	4,1
4	1138,0	101,4	11,7	116,6	8,9	4,7
5	1069,3	96,4	9,8	59,0	3,1	4,5
6	1028,1	94,2	8,6	105,6	5,5	3,9
7	1094,0	112,0	8,9	112,9	6,2	5,0
8	1008,4	49,6	8,5	72,8	2,9	4,7
9	1030,0	80,3	8,3	108,7	6,9	3,8

По полученным данным можно сделать следующие выводы:

- растительный пластик обладает удовлетворительными физико-механическими свойствами, показатели уменьшаются при увеличении влажности пресс-сырья. Для водопоглощения и разбухания данный факт является положительным, но негативно сказывается на прочностных характеристиках, таких, как твердость, прочность при изгибе, плотность;
- получение пластика при повышенных температурах снижает водопоглощение; практически не влияет на прочностные характеристики;
- одновременное увеличение температуры прессования и влажности пресс-сырья особенное влияние оказывает на водопоглощение и разбухание.

#### Библиографический список

1. Савиновских А.В. Получение пластика из древесных и растительных отходов в закрытых пресс-формах: автореф. дис. ... канд. техн. наук (24.03.2016). Екатеринбург: УГЛТУ. 2015. 20 с.
2. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. М.: Высшая школа, 1985. 349 с.